DEPARTEMENT VAN LANDBOUW,
NIJVERHEID EN HANDEL.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

LABORATORIUM VOOR PLANTENZIEKTEN.

No. 12.

De Theezaadvlieg en hare bestrijding.

Een boorvlieg welke kiemend theezaad aantast,

DOOR

S. LEEFMANS,
Entomologisch Assistent bij het
Laboratorium voor Plantenziekten.

BUITENZORG,
DRUKKERIJ VAN HET DEPARTEMENT.
1915.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/mededeelingen-instituut-voor-plantenziekten_1915_12

INHOUD.

pag.

I. De aanleiding tot het onderzoek . . . . 1.

II. De levenswijze der vlieg: . . . . 3.

§ 1 De paring en het eileggen. . . . . 3.
§ 2 Het ei. . . . . 4.
§ 3 Incubatieduur der eieren. . . . . 5.
§ 4 De larve. . . . . 5.
§ 5 Het tonnetje of puparium. . . . . 7.
§ 6 Duur van het popstadium. . . . . 8.
§ 7 Duur van den totalen cyclus. . . . . 8.
§ 8 Getalsverhouding der sexen. . . . . 8.
§ 9 Levensduur van het imago in gevangenschap. . . . . . 8.
§10 Beschrijving van het imago. . . . . 9.

III. Bestrijding. . . . . 10.

In nog ongekiemde zaden zijn geen larven aangetroffen. . . . 10.
Reeds een dunne laag aarde verhindert de aantasting der zaden. . . . . 11.
Proeven welke dit aantoonen. . . . . 11.
Samenvatting van bestrijdingsmaatregelen. . . . . 12.

Verklaring der afbeeldingen. . . . . 15.

DE THEEZAADVLIEG EN HARE BESTRIJDING.

Een boorvlieg welke kiemende theezaden aantast,

DOOR

S. LEEFMANS.

I.—De aanleiding tot het onderzoek.

In Juli 1914 ontving de Chef van het Theeproefstation van een theeplanter een aantal vliegen, met de mededeeling dat deze vliegen hoogstwaarschijnlijk in verband stonden met ernstige schade welke aan kiemend zaad op de kweekbedden aangericht was.

Dr. BERNARD verzocht mij de vliegen te determineeren. Het bleken *Trypetiden* te zijn, of in elk geval vliegen aan de z.g. fruitvliegen nauwverwant. Evenwel kwam de vlieg met geen der door DAMMERMAN in zijne publicatie over „Het vraagstuk erd fruitvliegen voor Java" beschreven fruitvliegen overeen ([1]). In het Museum bleek één exemplaar aanwezig te zijn, echter zonder vindplaats of andere aanwijzingen. Voor nader onderzoek op welke wijze de schade werd aangericht en of de vliegen daarin inderdaad aandeel gehad hadden, was destijds geen gelegenheid. Alleen kon de veronderstelling geopperd worden, dat het wel zeer twijfelachtig was, dat de vliegen gezond, nog gesloten theezaad zouden aantasten en dat het waarschijnlijkste was, dat de vliegen van het kiemen der zaden gebruik zouden maken, om eventueel dan daarin hunne eieren te deponeeren, want *a priori* was buitengesloten, dat de vliegen zelf eenige schade zouden aanrichten, t. w. de zaden vernietigen kunnen; daaraan zouden zich wel hunne larven schuldig hebben gemaakt.

Toen nu, bij een verblijf van eenige maanden op eene theeonderneming in de Preanger, ter bestudeering van het *Helopeltis*-vraagstuk, mij de vliegen weer in handen kwamen, besloot ik van die gunstige gelegenheid gebruik te maken, om van deze vlieg iets meer gewaar te worden. De vliegen bleken voor te komen op de tampats waarop het theezaad na op drijven en zinken gekeurd te zijn, gedroogd werd alvorens te worden ver-

1)—In het Tijdschrift voor Entomologie, jrg. 1879/80, deel XXIII, beschreef VAN DER WULP, onder den naam van *Dacus cylindricus* nov. spec. een vlieg, welke volgens de beschrijving in zeer vele opzichten met de Theezaadvlieg overeenkomt; hij rangschikte deze vlieg onder de *Trypetinae*

In zijn „Catalogue of the described *Diptera* of South Asia", 1896, noemt hij de vlieg synoniem met *Adrama determinata* WALK., welke vlieg hij thans bij de *Ortalinae*, eene familie welke zeer nauw bij de *Trypetinae* aansluit, indeelde. Waar een zoo uitnemend dipteroloog als VAN DER WULP omtrent de familie waarin de vlieg, onder *Dacus cylindricus* beschreven, thuisbehoort, niet zeker was en het niet onmogelijk is, dat er sindsdien opnieuw wijziging gekomen is, schijnt het mij beter, alvorens definitief naam en familie op te geven, de meening af te wachten van onzen bekenden dipteroloog Prof. J. H. C. DE MEYERE te Hilversum, aan wien de vliegen opgezonden zijn.

zonden. Het behoeft wel geen betoog, dat een dergelijke vlieg veel schade veroorzaken en last bezorgen kan, zoodat het in studie nemen wel de moeite en tijd daaraan besteed zou loonen.

Allereerst werd een proef genomen, om na te gaan of de vlieg inderdaad iets met schade aan theezaad te maken had. Een aantal vliegen werd daartoe gebracht:

1° bij theezaad dat gekiemd en dus reeds opengebarsten was; deze kiemende zaden maakten, op het oog, een gezonden indruk;

2° bij nog ongekiemd, gezond uitziend theezaad, met harden bolster;

3° bij nog onrijpe, een gelei-achtige massa bevattende jonge groene theevruchten.

De vliegen werden met suikerwater gevoed. Paring werd herhaaldelijk, doch eileggen in de zaden werd niet waargenomen. Na ongeveer één week werden de zaden onderzocht, met het volgende resultaat:

De zaden met nog gaven bolster bleken niets te bevatten, evenmin de onrijpe groene vruchten, doch in de kiemende zaden werden meerdere jonge vliegenlarven aangetroffen. Daar nu de kiemende zaden van kiembedden afkomstig waren, waar een laag aarde ze bedekt had en ze tevoren ook geheel gezond schenen te zijn, was de waarschijnlijkheid groot, dat deze larven de nakomelingen der vliegen vertegenwoordigden. De zaden waarin deze larven werden gevonden, bleken geheel vernield te zijn. Het weefsel der zaadlobben was in alle richtingen van de gangen der vliegenlarven doorboord en ten slotte bleef er behalve den bolster niets anders van het zaad over, dan een sponzige, rottende, stinkende massa. Dat zulke zaden geen kiemplantjes meer leverden ligt voor de hand, daar zoowel het voedsel voor de kiem als de kiem zelve vernield waren. Er was dus alle aanleiding om het onderzoek voort te zetten.

Een mannetje en wijfje der vlieg werden nu met een aantal kiemende zaden, die als tevoren op de aarde lagen en dus voor de vliegen toegankelijk waren, saamgebracht en thans mocht het spoedig gelukken om de paring door het leggen van eieren gevolgd te zien.

Onmiddellijk werden zaden, die blijkens het gedrag van het wijfje, door haar geinfecteerd waren, onderzocht, en thans werden

daarin eieren aangetroffen. Het verband tusschen de aanwezigheid dezer vliegen en de tevoren door den administrateur geconstateerde schade was dus bewezen. De biologie der vlieg werd daarna in bijzonderheden nagegaan, ten einde tot een middel ter bestrijding of voorkoming van het kwaad te komen. Voorkomen is beter dan genezen, vooral met insectenplagen en het was van groot belang, dat de theeplanter voor deze boosdoenster gewaarschuwd werd, voordat het kwaad algemeen, dus tot een plaag worden zou.

II. — De levenswijze der vlieg.

§ 1.— De paring en het eileggen.

Toen ik de paring bij deze vliegen voor het eerst waarnam, kreeg ik den indruk, dat de individuen die later bleken de wijfjes te zijn, mannetjes waren. Immers, daar het er allen schijn van heeft dat het wijfje een soort van tubus in het lichaam van het mannetje brengt, schijnt zij de sterkere sexe te vertegenwoordigen.

Bij sectie bleek de inderdaad vergeeflijke dwaling zeer spoedig. De exemplaren met het spitse achterlijf (zie afbeelding) waren de wijfjes, die met het stompe achterlijf de mannetjes. Ongetwijfeld is de bouw der genitalien dezer vliegen zeer bijzonder en afwijkend, doch ik had nog geen gelegenheid eenig anatomisch onderzoek in dezen te verrichten, wat dan ook voor het doel van het onderzoek — kennis der levenswijze om tot eene doeltreffende bestrijding te komen — in dit geval niet strikt noodzakelijk was.

Men kan hier moeilijk de paring en het eileggen apart te behandelen, omdat paring en eileggen elkaar voordurend afwisselen. Het is vermakelijk de vliegen in dit actieve stadium gade te slaan. Het mannetje blijft bijna steeds trouw bij het uitverkoren wijfje en vergezelt haar voortdurend, terwijl hij eventueele mededingers met vlugge, dreigende sprongetjes verjaagt. Ik heb echter waargenomen en de foto levert daarvoor het bewijs, dat hij ook wel eens een slippertje maakt. We zien hem daar, terwijl het wijfje de functie van het eileggen verricht, met een ander, toevallig op het zaad neergestreken wijfje, trouwbreuk plegen. Doch dit is geen regel. Meestal zag ik hem het wijfje steeds vergezellen. Het paren en eileggen zag ik elkaar als volgt afwisselen waarbij ik paring door *p* en eileggen door *e* zal aanduiden:

p-e-p-e-p-p-e-p-e-p-e-e-e-p-p-e-p-e-p-e-p-p-p-p-e-p-p-e-p.

Deze serie liep over slechts 2 uren!

Misschien is het noodig, dat voor elk ei het wijfje telkens weer opnieuw bevrucht moet worden; ook dit kan bij anatomisch onderzoek der genitalien wel opgehelderd worden. Het steeds in de nabijheid blijven van het mannetje, terwijl het wijfje de functie van het eileggen verricht, heeft wellicht ook nog andere redenen. Immers, nauwelijks is de paring (welke slechts enkele seconden duurt) afgeloopen, of het mannetje trippelt, jolig met de vleugels wapperend, naar een opengespleten thee-zaad en schijnt dit te onderzoeken; tenminste hij loopt er herhaaldelijk zoekend en het zaad betastend overheen en .... in zeer vele gevallen wordt hij dan door het wijfje gevolgd, zoodat men den indruk krijgt, dat hij de zaden voor het wijfje uitzoekt. Het is overigens onmiskenbaar, dat de mannetjes voor de zaden, waarmede ze eigenlijk niets te maken hebben, groote belangstelling koesteren; daarvan geven de foto's duidelijke voorbeelden.

Omtrent het eileggen behoeft niet veel te worden gezegd. De foto's brengen deze actie duidelijk in beeld. De duur daarvan bedroeg $^1/_2$ tot $1^1/_4$ minuut. Het laatste segment van het achterlijf van het wijfje bergt de eigenlijke legboor. Deze is in rust verborgen. Ik heb kunnen waarnemen, dat de kegelvormige tubus, die door het laatste achterlijfs-segment gevormd wordt, *niet* in het zaad dringt, doch dat uit die tubus een orgaantje treedt, hetwelk die functie verricht. Het scheen mij toe, dat het ook dit orgaan is, dat bij de paring wordt uitgestulpt en in of dicht tegen het lichaam van het mannetje wordt gebracht.

Eenmaal kon worden waargenomen, dat deze legboor in schuine richting in de zaadlob drong, een andere keer werd het orgaan loodrecht ingebracht. In beide gevallen bleek het ei slechts enkele millimeters diep in de zaadlob gelegd te zijn. De plaats, waar het ei werd ingebracht, is onmiddellijk na het eileggen niet zichtbaar en is ook later niet met zekerheid te constateeren.

§ 2. — Het ei.

Het gelegde ei, is $1^1/_4$ mM. lang en ongeveer een halven millimeter breed. Het is torpedovormig; de éene pool is iets meer toegespitst dan de andere. De kleur is een mat wit, zoodat eieren in het vrijwel gelijkgekleurde weefsel der zaadlobben moeilijk

te vinden zijn. Het aantal eieren, dat een wijfje kan afzetten, was niet met zekerheid vast te stellen. Intusschen heb ik in den tijd van twee uren zes zaden zien aansteken (later nog eens in gelijken tijd *zeven*). In het eerste geval maakte ik uit de bewegingen van het wijfje op, dat er werden gelegd:

zaad	No. 1	2	3	4	5	6	
aantal eieren.	4	3	1	3	1	2	of 3 = ± 14 eieren

in twee uren tijds in 6 zaden.

Bij contrôle bleek later echter, dat een overeenkomstig aantal larven niet in eenige der zaden, welke daartoe werden opgeofferd, aanwezig was. Er waren minder eieren. Het wijfje komt mogelijk bij elke der bewegingen niet tot het leggen van een ei, of niet elk ei komt tot ontwikkeling. Van twee gevangen wijfjes werden alle door haar aangestoken zaden bewaard en daaruit werden verkregen: van wijfje No. 1: 40 nakomelingen (20 ♂♂, 20 ♀♀)
„ „ „ 2: 48 „ (28 ♂♂, 20 ♀♀)

§ 3.—Incubatieduur der eieren.

Om na te gaan, hoelang het duurt eer de eieren uitkomen, werden eenige, waarvan nauwkeurig bekend was, wanneer ze gelegd waren, vier keer per dag geobserveerd. De eerste larve verscheen na ongeveer 57 uren of ± $2^1/_2$ dag. Het uitgekomen ei vertoont een klein scheurtje, loopend in de lengteas van het ei.

§ 4.—De larve.

Het pas uitgekomen larfje meet ongeveer $1^1/_4$ mM. Het is melkwit van kleur, uitgezonderd de mandibels of beter mondhaken, waarmede het kleine diertje zijn fataal werk verricht. Deze mondhaken zijn deels in het lichaam verborgen, waar ze donker doorheen schijnen; aan dat binnenste deel zijn de spieren vastgehecht, waarmede de mondhaken bewogen worden. Het buitenste deel der haken is bij de jonge larve bruinachtig gekleurd, bij de oudere larve is het zwart. Volgens verschillende onderzoekers bezit de vorm dezer mondhaken bij de *Trypetiden* systematische waarde, t. w. de vorm ervan zou typisch voor de soort zijn, waarom ik ze hierbij heb afgebeeld.

Natuurlijk gaan de jonge larfjes onmiddellijk na het uitkomen aan het eten en boren weldra een zeer nauwen tunnel, waarvan de wanden bruin verkleuren, zoodat de gangen in het witte

weefsel der zaadlob goed zichtbaar zijn. Sommige larfjes werden vrij diep in de zaadlobben borend aangetroffen, terwijl in een ander geval de jonge larve den vreetgang dicht onder de epidermis van de zaadlob had gemaakt. Deze omstandigheid zal wel afhangen van de plaats, waar de eieren gelegd worden.

De larve groeit zeer snel. Nog geen 4 dagen oude larven waren reeds $3^1/_2$ mM. lang. Volwassen larven meten 7 tot $8^1/_2$ mM. Op dezen leeftijd is de larve geelachtig wit van kleur; tegen den tijd van het verpoppen wordt het geel dieper van tint. In buiten verzamelde zaden werden slechts een of enkele larven gevonden. Zaden welke op het laboratorium door vliegen geinfecteërd waren, bevatten tot 7 larven. De afbeeldingen toonen duidelijk aan, op welke wijze de larven in de zaden huishouden. Zooals de afbeelding doet zien, is het kopeind van de larve spits, terwijl het achtereind stomp eindigt alsof het afgesneden is. Het lichaam der larve telt elf segmenten, inbegrepen dat, waarin zich de mondhaken bevinden en dat men „kop" zou kunnen noemen.

Dit segment is niet in chitine ingekapseld, zoodat het, behalve dat het spitser van vorm is, er gelijk uitziet als de andere segmenten. Zijdelings aan de rugzijde, juist op de grens van het eerste en tweede segment steekt aan weerszijden een eigenaardig orgaantje uit. Dit zijn de voorste stigmata (ademopeningen). Van elk dezer orgaantjes (zie afbeelding) kan men door de huid heen duidelijk de groote tracheeënstammen onderscheiden, die bij de levende larve het geheele lichaam fraai kronkelend doorloopen en in de platte zijde van het stompe achtereind in twee groepjes van elk drie stigmata eindigen (zie afbeeldingen).

Evenals eenige andere soorten van fruitvlieglarven bezit die van de theezaadvlieg het vermogen van te kunnen springen. Maakt men een zaad open, waarin zich half of heel volwassen larven bevinden, dan springen de verontruste diertjes weldra naar alle kanten weg; (de zeer jonge larven deden dit nog niet).

De mechaniek, die hen hiertoe in staat stelt, is eenvoudig en is dezelfde als die van een balein, of andere veerkrachtig staafje waarvan men de beide einden in een reet van een tafel b.v., vastzet en dan gelijktijdig los doet springen. De balein is in dit geval het lichaam der larve, dat sterk gekromd wordt, zoodat de larve in staat is hare mondhaken in een kleine holte van het stompe achtereind te bevestigen. Dan spant zij den boog,

welke nu door haar lichaam gevormd wordt, zoo sterk, dat haar vrijwel rolronde lichaam sterk wordt afgeplat.

Dan laat zij plotseling de mondhaken uit de holte glijden, waardoor de boog ontspannen wordt en, door het met kracht tegen de onderlaag slaan der beide lichaamseinden, het diertje ver weg spingt. Sommigen sprongen op deze wijze 15 cM. hoog en 40 cM. ver. Daar de larven deze bewegingen vlug achtereen kunnen uitvoeren, zal het hen zoo niet zelden gelukken aan een vijand, een vogel b.v., die het zaad openpikt, te ontkomen.

Bij het kruipen schijnen ruwe, waarschijnlijk met kleine wratjes bezette vlakken aan de buikzijde van de segmenten goede diensten te bewijzen.

De duur van het larvestadium wisselt af van 9 tot 16 dagen, doch in het meerendeel der waargenomen gevallen bedroeg de tijd welke tusschen het uitkomen der larve en het wegkruipen ter verpopping der larve verliep, 9—12 dagen. De larven schijnen niet in de zaden te verpoppen, tenminste ik heb steeds kunnen waarnemen, dat de larven tegen den tijd van verpopping de zaden verlieten en ook werden binnen in vernielde zaden geen tonnetjes gevonden. De larven kropen in de kweekflesschen zoo diep mogelijk in de aarde weg, zoodat men mag aannemen, dat ze dit ook in de natuur wel zullen doen. Meestal bleken de in de aarde gekropen larven reeds na één dag in een puparium veranderd te zijn, d.w.z. dat de larve samenschrompelt en hare huid ter bescherming van de pop, die zich er binnenin vormen gaat, verhardt. Dezen toestand noemt men het „tonnetje" (naar den vorm) of het puparium, in tegenstelling met hetgeen men b. v. bij rupsen ziet, welke een z.g. cocon maken met behulp van een in de spinklieren gevormde en in de lucht verhardende dradenvormende secretie, waarmede ook dikwijls plantendeelen worden bijeengesponnen.

§ 5.—Het tonnetje of puparium (zie de afbeelding).

Dit is bruingeel van kleur en ovaal van vorm. De stigmata van het stompe einde zijn aan het puparium nog zichtbaar. De gaffelvormige uitsteekseltjes, die de larve aan het spitse einde droeg zijn bij het puparium eveneens nog even zichtbaar.

De grootste lengte van de puparia bedroeg 7 mM., de breedte 2 mM. Het puparium bestaat uit 11 segmenten.

§ 6.— Duur van het popstadium.

Alle puparia kwamen na 12 tot 15 dagen uit (1). De vlieg ontsnapt door een scheur aan het kopeind van het tonnetje, die zich tot in het vierde segment voortzet. Dit uitkomen geschiedt door middel van de z.g. voorhoofdsblaas (ptilinum), een orgaan dat de uitkomende vlieg door een spleet tusschen de oogen kan uitstulpen door het vol bloed te persen, totdat de wand van het tonnetje barst. Toepassing van hydraulischen druk dus.

§ 7.— Duur van den totalen cyclus.

De totale ontwikkelingsduur werd in verschillende gevallen nagegaan, welke hieronder volgen:

1. Ei gelegd 9 Dec.; larve uit 11 Dec.; larve $3^1/_2$ mM. 15 Dec.; larve 8 mM. (volwassen) 20 Dec.; larven in de aarde gekropen 21 Dec.; vele puparia aanwezig op 26 Dec.; eerste vlieg uit 3 Januari.
   totale duur der ontwikkeling van ei tot vlieg 26 dagen.
2. Eieren gelegd 10 Dec.; larven 7 mM. lang 15 Dec.; larven 8 mM. lang 20 Dec.; eenige larven in de aarde gekropen 21 Dec.; eerste puparia 22 Dec.; eerste vliegen uit 5 Januari.
   totale duur cyclus 27 dagen.
3. Eieren gelegd 9 en 10 Dec.; de volwassen larven verlaten de zaden 19 Dec.; vele puparia 21 Dec.; vele vliegen uit 3 en 4 Januari.
   totale duur cyclus 26 dagen.

Andere kweekproeven gaven ongeveer overeenkomstige resultaten.

§ 8.— Verhouding mannetjes en wijfjes.

Van het totale aantal uit het ei gekweekte vliegen, waren 86 mannetjes en 72 wijfjes, dus ongeveer eene verhouding van 54% ♂♂ en 46% ♀♀.

§ 9.— Levensduur imago (volwassen-insect).

De langste waargenomen levensduur bij gevangen mannetjes bedroeg *26 dagen*, die van wijfjes *25 dagen*. Gedurende dien tijd

1).—De waarnemingen aangaande den duur der poptoestand gelden voor plaatsen met een temperatuur als Buitenzorg; het is mogelijk dat die op grootere hoogte door de lagere temperatuur iets langer duurt.

waren de vliegen voortdurend actief en ik kreeg den indruk, dat er bijna elken dag eieren afgezet werden.

§ 10.— Beschrijving van het imago.

De lengte van het geheele lichaam bedraagt bij gevangen wijfjes 11 à $11^1/_2$ mM.; de vleugels zijn ongeveer 8 mM. lang. Het mannetje vertoont ongeveer gelijke afmetingen; soms zijn de mannetjes iets kleiner, dan weer grooter dan de wijfjes. Gekweekte exemplaren waren soms aanmerkelijk kleiner dan die buiten gevangen werden. Dit zal wel hieraan toe te schrijven zijn, dat ik de larven der eerstgenoemden door herhaaldelijk onderzoek gestoord heb. Overigens zal het meerdere of mindere voedsel, dat de larve ter beschikking stond, wel van veel invloed op de grootte zijn geweest.

Beschrijving van een pas uitgekomen, gekweekt mannetje.

Kop. Schedel oranje-geel, voorhoofd idem. Plekje waarop de drie ocellen of bijoogjes zijn geplaatst zwart. Van deze kleur zijn ook een rond vlekje boven de inplanting van de sprieten en de mondrand.

De oogen zijn fraai donkerpaars gekleurd met een vertikaal geplaatste, prachtig groen iriseerende, kruisvormige teekening. De monddeelen zijn oranjegeel, de sprieten evenzoo. De laatste zijn 3-ledig en het toplid, dat veel grooter is dan de andere leden, draagt dichtbij zijn basis een fijn en kort behaarden sprietborstel.

Borststuk (thorax). Bij jonge exemplaren is de thorax, zooals de teekening aangeeft zwart met witte vlekken, welke symmetrisch gerangschikt zijn. Bij de oudere exemplaren worden de witte vlekken heldergeel; de halteren of kolfjes zijn lichtgeel van kleur. De vleugels zijn deels doorschijnend, bij oude individuen iets geelachtig van tint. De aderen zijn duidelijk (zie afbeelding [1]). De top is donkerberookt, verder vertoonen de vleugels nog, op ongeveer een derde van den top, een dwarsloopend donker bandje.

Het donkergekleurde deel der vleugels iriseert blauwachtig.

Het schildje is zwart met gelen rand. Het draagt vier zwarte borstelharen.

De heupen (coxae) en dijen (femora) der pooten zijn oranjegeel, de scheenen (tibiae) en tarsen zijn donker gekleurd; die van de voorpooten het donkerst.

Het achterlijf. Hebben de vliegen zich gevoed, dan is duidelijk zichtbaar dat het abdomen als 't ware horizontaal in

1)—Behalve het hulpadertje wortelwaarts van de subcosta.

twee zônen verdeeld is. Het bovenste gedeelte is met chitineplaten gepantserd, het benedenste deel is week en zacht. Het achterlijf van het mannetje bestaat uit 5, dat van het wijfje uit 7 duidelijk zichtbare segmenten. De scheiding aan de rugzijde van het eerste en tweede abdominale segment, is bij individuen van beide sexen soms onduidelijk; vooral bij jonge exemplaren.

Het eerste segment is zwart, het tweede bruin met zwarte teekening; de andere segmenten zijn leder- of donkerbruingekleurd met fijnen zwarten rand.

Het verschil in vorm van het achterlijf bij mannetje en wijfje wordt door de teekening duidelijk in beeld gebracht; in de kleurverdeeling is tusschen de sexen geen merkbaar verschil (1).

III. — Bestrijding.

In nog ongekiemde zaden zijn geen larven aangetroffen.

De proef welke bij den aanvang van het onderzoek genomen werd, en bij welke gelegenheid de vliegen bij gekiemde en opengebarste zaden, bij nog gesloten zaden en bij nog onrijpe vruchten gebracht werden, toonde reeds aan, dat *de vliegen niet in staat zijn hun eieren in gesloten zaden te leggen.* Dit werd later telkens bevestigd. De groene nog *onrijpe vruchten werden niet aangetast*, noch bij de eerste proef noch bij vele andere herhaalde proefnemingen. Ook bij onderzoek in de theetuinen mocht het mij niet gelukken een aangetaste theevrucht te vinden.

Trouwens, de jonge theevruchten zijn met een dunne geleiachtige massa gevuld. Bij de oudere vruchten sluit de bescherming welke het zaad van den buitensten groenen bolster en het vrij vlug verhardende hulsel van het zaad zelf geniet, aantasting vrijwel buiten, terwijl de larven in de voornoemde gelei-achtige, bijna vloeibare massa in het nog zeer jonge zaad wel niet zullen kunnen leven. Tot dusverre is daarvan ook niets bemerkt. Het onderzoek van in de tuinen afgevallen, nog gesloten theezaad gaf eveneens negatieve resultaten; vliegenlarven werden er in geen enkel geval in gevonden. Men mag dus wel met vrij groote zekerheid aannemen, dat de theezaadvlieg alleen *kiemend* theezaad aantast (2).

1). — Voor het geval dat de afbeeldingen en verdere bijzonderheden onvoldoende mochten zijn om de vlieg te identificeeren, dan kan door opzending aan het Theeproefstation zekerheid verkregen worden.

2). — Tot heden werden behalve met theezaad, alleen proeven genomen met djamboevruchten, onrijpe theevruchten en koffiebessen. Geen daarvan werd aangetast.

Reeds een dunne laag aarde verhindert de aantasting der kiemende zaden.

Het scheen mij onwaarschijnlijk, dat de vliegen in de aarde zouden kruipen om bij de zaden te kunnen komen. De vraag was nu maar, hoe diep de zaden in den regel in de aarde van de kiembedden gebracht worden. Bij een kijkje op de kiembedden van de onderneming, waar de vliegen werden nagegaan, bleek, dat in den regel de zaden door een dun laagje aarde bedekt werden. Misschien nu was het hieraan toe te schrijven, dat op deze onderneming geen last van de vliegen ondervonden werd. Op de kiembedden heb ik de vliegen dan ook niet gezien. Waar ze dan wel vandaan kwamen?

Een onderzoek naar hetgeen met de afgekeurde zaden geschiedde, bracht hierop antwoord. Deze werden eenvoudig op een hoop geworpen om daar langzaam te vergaan. Natuurlijk kiemde een deel dier zaden nog en het lag zeer voor de hand, dat deze laatsten broedplaatsen voor de vliegen vormden.

Eenige proeven met door aarde bedekte zaden bevestigden mijn vermoeden, omtrent de beschermende werking van een aardlaag.

Proef 1.

20 gave kiemende zaden met een laag aarde van $2^1/_2$ cM. bedekt en hierbij een wijfje en een mannetje gebracht.

Na 7 dagen de zaden onderzocht. Alle zien er gaaf uit. Enkele zaden evenwel, welke ter contrôle *op de aarde* gelegd werden, waren herhaaldelijk door het wijfje aangestoken en bevatten vele larven.

De onder aarde gehouden zaden werden nadat zij dus 7 dagen bij het wijfje waren geweest weggehaald. Bij opening bleken alle geheel gaaf te zijn.

Een laag aarde van $2^1/_2$ cM. belette de vlieg dus eieren in het zaad te leggen. Verder werd geen enkele keer waargenomen, dat het wijfje pogingen aanwendde om in den grond te kruipen, ook niet, nadat de contrôle-zaden (welken boven op de aarde gelegen hadden) waren weggenomen.

Proef 2.

Weer 20 geheel gave kiemende zaden met een zeer dun

laagje (± $^1/_2$ cM.) aarde bedekt, zoodat de zaden onzichtbaar waren. Hierbij 2 actieve wijfjes gebracht.

Na negen dagen werden de zaden nagezien en wederom werden ze alle volkomen gaaf bevonden. Geen enkelen keer werden pogingen van de wijfjes waargenomen om in den grond door te dringen.

Reeds een dun laagje aarde was dus voldoende om de zaden voor aantasting door de vliegen te beschermen.

Thans werd een aantal zaden van den vuilnishoop onderzocht en inderdaad gelukte het mij daarin volwassen larven van de theezaadvlieg te vinden. Bovendien werden ook theezaadvliegen op de zaden van den vuilnishoop opgemerkt.

85 zaden van de kiembedden afkomstig, werden eveneens onderzocht en in één daarvan werden vliegenlarven gevonden. Een bezoek aan de kiembedden leverde een verklaring voor deze omstandigheid. Een deel der zaden lag namelijk bloot, waarvan aantasting natuurlijk het gevolg moest zijn.

Naar ik vernomen heb, worden de zaden op de kiembedden niet op alle ondernemingen met een laag aarde bedekt, doch worden zij dikwijls zeer oppervlakkig geplant, zoodat, wanneer de zaden openbarsten, de vliegen vrijen toegang hebben tot de blootkomende zaadlobben om daarin hunne eieren te leggen. Dat dit een ongunstigen invloed op het percentage slagende kiemplantjes moet hebben, behoeft na het vorenstaande niet verder te worden betoogd.

De werkwijze, waarbij de zaden bloot liggen moet daarom sterk worden afgekeurd.

De bestrijding van de theezaadvlieg is dus eenvoudig.

1° *Men zie toe, dat de zaden op de kiembedden met een laagje aarde worden bedekt; ze zijn dan voor de vliegen niet bereikbaar.*

2° Men begrave diep of verbrande het afgekeurde theezaad en late dit niet in de open lucht op hoopen liggen wegrotten.

3° Bij den invoer van zaden dienen degene, die bij ontvangst gekiemd zijn, liefst niet geplant te worden; met zulke zaden kunnen de vliegen daar komen waar ze nog niet zijn.

Nu kan men met betrekking tot de laatste waarschuwing wel zeggen, dat de vlieg toch gemakkelijk genoeg te bestrijden is,

maar bij dergelijke, nieuw verschijnende plagen — en er zijn redenen om te vermoeden dat dit in dezen het geval is — staat men soms aan onaangename verrassingen bloot. Er zal nog worden nagegaan of de vlieg ook reeds boven den grond gekomen kiemplantjes aantast. Dit is niet onmogelijk, doch zijn de plantjes eenmaal in dit stadium, dan kunnen de zaadlobben wel worden gemist; ook worden de jonge plantjes van de kiembedden gehaald, wanneer de bladpluimpjes nog niet boven den grond komen en het gevaar dreigt pas, wanneer de zaadlobben voor de vliegen bereikbaar worden. Bij het uitplanten zette men de plantjes dus op zoodanige diepte, dat de zaadlobben juist nog even onder de aarde blijven. In dat geval schijnt mij het gevaar voor aantasting uiterst gering te zijn.

Mochten er tegen het niet uitplanten van bij ontvangst reeds opengebarsten zaden bezwaren bestaan, dan treffe men in elk geval den maatregel van zulke zaden onder kleinmazig ijzergaas verder te doen kiemen; verschijnen er daarna vliegen in de kooi, dan is het veiligste deze te vernietigen.

Waar de bestrijdingswijze zoo eenvoudig is, kan het voorloopig als overbodig worden aangemerkt de vliegen in de buurt van de kiembedden te doen wegvangen.

De vlieg is tot heden nog alleen waargenomen op eene onderneming in de buurt van Tjibeber, op eene hoogte gelegen van ongeveer 1200 meter. Verder werden in Juli 1914 ook vliegen ontvangen van een onderneming in het Tjibadaksche (op ± 700 M. hoogte).

Er bestaat m. i. weinig gevaar dat men deze vlieg van andere ondernemingen met het zaad zal medekrijgen, en dit is in het geheel niet het geval wanneer men zich daarbij bevindend, reeds opengebarsten zaad zooveel mogelijk *vernietigt* of onder de aangegeven voorzorgen plant. Daarentegen valt nauwelijks te betwijfelen, of de vlieg komt ook reeds op een groot aantal andere ondernemingen voor, alleen heeft men zich daar nog geen rekenschap gegeven wat de eigenlijke oorzaak van het mislukken van kiemende zaden op de kweekbedden is en heeft men dit op rekening van andere oorzaken, als b. v. aantasting door schimmels, gesteld.

Waar de vlieg nog maar in twee gevallen gesignaleerd werd, is het niet onmogelijk, dat zij nog maar kort van een of andere wilde plant op theezaad is overgegaan.

Aan den anderen kant is de mogelijkheid ook niet buitengesloten, dat de vlieg haar kroost meestal in het in de tuinen afgevallen en gekiemde zaad onderdak brengt, en daardoor aan de aandacht ontsnapt. Hoe het zij, ze is er; en als een nieuw gevaar voor de theecultuur dient er tegen gewaarschuwd te worden.

„Prevent is better than cure."

Naschrift: De proeven om na te gaan of ook zaadlobben van jonge planten, waarvan zich reeds de blaadjes ontwikkeld hadden aangetast worden, mislukten, doordat de gekweekte vliegen alle stierven zonder eieren te hebben gelegd; ook niet in de contrôlezaden. Paring en de beweging van het eileggen heb ik herhaaldelijk gezien.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

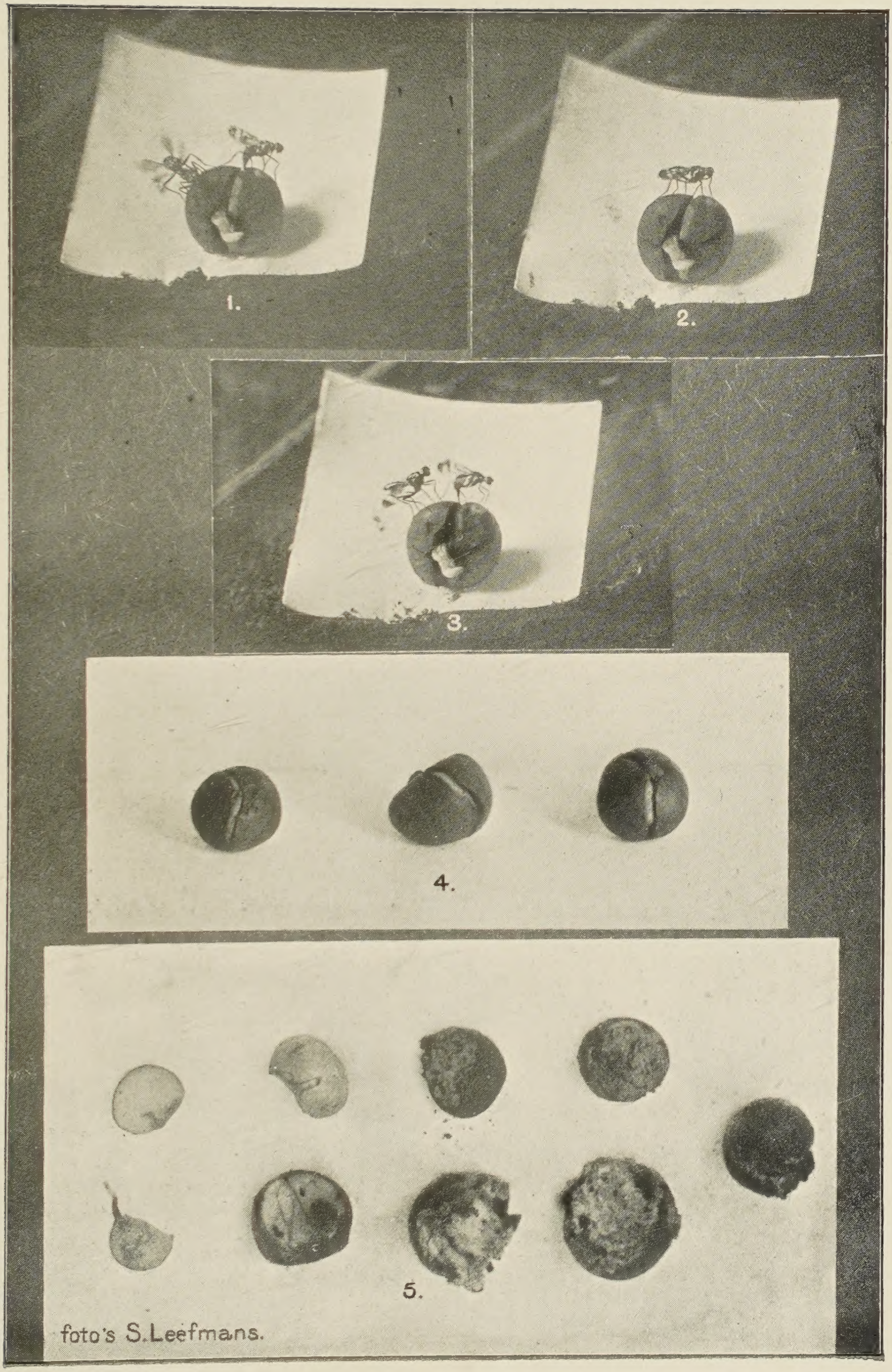
Plaat I.

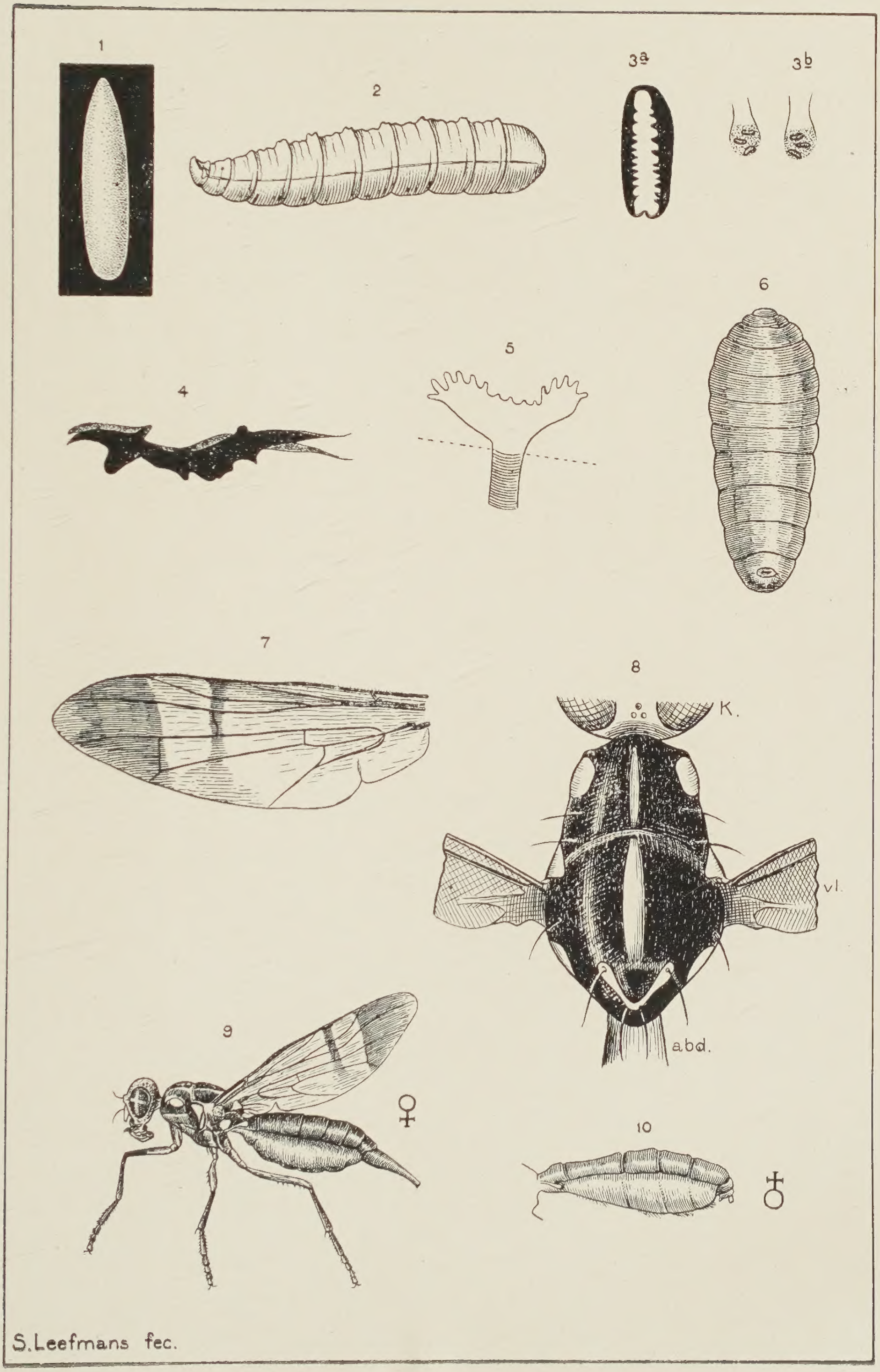
Fig 1. Rechts: eileggend wijfje; links: paartje in copula.
„ 2. Mannetje.
„ 3. Eileggend wijfje; het mannetje in afwachting.
„ 4. Kiemend theezaad, in het stadium waarin het reeds wordt aangetast.
„ 5. Door de larven der theezaadvlieg aangetaste zaden, in verschillende stadia van aantasting.

Plaat II.

Fig 1. Ei van de theezaadvlieg; sterk vergroot (de ware grootte is $1^1/_4$ bij $^1/_2$ mM.).
„ 2. Larve, vergroot (de ware grootte is ± 8 mM.).
„ *3b*. Rechts: Stigmata (ademopeningen) aan het stompe achtereind der larve.
„ *3a*. Links: Een enkel stigma sterk vergroot.
„ 4. Mondhaken der larve, sterk vergroot, van terzijde.
„ 5. Een der aan het eerste segment der larve geplaatste stigmata, sterk vergroot.
„ 6. Tonnetje of puparium (ware grootte ± 7 mM.).
„ 7. Vleugel, om het aderstelsel te toonen (vergroot).
„ 8. Thorax of borststuk der vlieg, om de typische teekening in geel en zwart te laten zien (vergroot). vl. = vleugelwortel. — K = kop. — abd. = achterlijf.
„ 9. Wijfjesvlieg, vergroot (ware lengte ± 11 mM.).
„ 10. Abdomen van het mannetje (ware lengte ± 5 mM.).

(De fotos 1—3, op plaat I, zijn iets minder dan natuurl. grootte).


1.
2.
3.
4.
5.
foto's S.Leefmans.


1
2
3a
3b
4
5
6
7
8
K.
vl.
abd.
9
♀
10
♂
S. Leefmans fec.